

# 通信機器及び エレクトロニクス

通信機器

エレクトロニクス

通信機器の分野では、従来製品の改良開発及び今後の増大が期待される新通信サービスに適応する製品開発が進められた。改良開発では、機能、性能の向上とともに、小形低廉化、運用経費の縮減を併せ考慮した開発が重点的に行なわれた。すなわち、中・小容量交換機の経済性に対応するものとして、日本電信電話公社で実用化が進められ、新方式により経済化が図られたD20形電子交換機の第1号機納入と、専任交換取扱者が不要な小容量クロスバ構内交換機の開発である。

新通信サービス関連では、今後の需要増が見込まれるデータ通信に対して、より経済的でサービスの良いデータ通信網を目指したDDX-2形データ交換機の開発、及び画像通信の第1段階とされているファクシミリにおいて、全固定化による高信頼化と新しい信号処理技術による伝送の高速化を具現した500形高速ファクシミリを開発した。また、高品質ながらも小形の3電極単管カラーカメラを開発した。

海外における通信網需要は極めて盛んであり、これに対処するため常に市場に適合した製品を開発し供給し続けている。その一環としてC82形市外中継交換機が開発された。

更に、引き続いて画像通信、電子化を含む新交換機、海外市場指向製品、各種監視装置などの開発が進められている。

電子管・半導体関係の技術及び製品の開発は、昭和50年度も非常に活発であり、多大の成果を挙げた。カラーテレビジョン受像、撮像両分野では、性能、信頼性及び取扱い性について技術的進展がみられた。前者については、インライン ストライプ カラーブラウン管を20～13型までシリーズとして完成し、内外の受像機メーカーに供給したこと、後者については、サチコン膜応用撮像管が放送業界において実用普及段階に入ったことである。

またインライン カラーブラウン管については、110度偏向シリーズの開発を急ぎ薄形受像機製品化に寄与すること、サチコン撮像管については、諸分野に適した製品の拡充を図ることなどをそれぞれ推進中である。

半導体素子としては、電源装置用高信頼度・低損失・高速ダイオード及び音響機器用高耐圧・低雑音トランジスタがそれぞれ装置の高性能化に役立った。また、集積回路としては関数計算機能をもった高級卓上電子計算機用標準LSI(大規模集積回路)、産業用分野で期待されている4ビットマイクロコンピュータHMCS-4システム用LSIファミリ、及びHITAC-Mシリーズなどの情報処理装置用としてコストパフォーマンス、信頼性共に優れた高速論理用LSIがある。新技術としては、オーディオ用テープレコーダのヘッドの高性能化を目指したホール効果磁気再生ヘッド、及びリニアIC(集積回路)の設計期間短縮に役立つ自動レイアウトシステム(LALS)が開発された。

更に今後の製品として、電源装置用高速ダイオードについては、製品系列の拡大を図りつつあり、またマイクロコンピュータでは8ビットシステム用のLSIファミリの早期開発に取り組んでいる。



## 通信機器

### 中・小局用D20形電子交換機

D20形電子交換機は、最大16,000端子(800evl)の容量をもつ中・小局用の電子交換機で、日本電信電話公社を中心に実用化が進められてきたが、日立製作所はその第1号機を受注し、昭和50年7月中軽井沢電話局に納入した(図1)。

大局用D10形電子交換機と同様に、蓄積プログラム制御方式を用いているので、多彩な電話交換サービスや新しい機能の追加が容易に実施できる。またシステムの構成に当たっては、次のような新しい考えを導入し経済化を図っている。

- (1) ドラム オーバレイ方式の導入による一時記憶装置の削減
- (2) ジャンクタ折返し方式6段リンクネットワークの採用
- (3) 発呼検出回路の採用による加入者走査装置の削減

なお、中軽井沢電話局では昭和51年5月に予定しているサービス開始に備え、現在、総合調整の最中である。

### 輸出用市外中継交換機

海外における通信網需要の増大に速応させるため、C82形市外中継交換機を輸出の標準機種として開発した(図2)。既に、東アフリカ、ナイロビ局に納入され、4線式交換機の特長を発揮し、



図1 中軽井沢電話局の  
D20形電子交換機

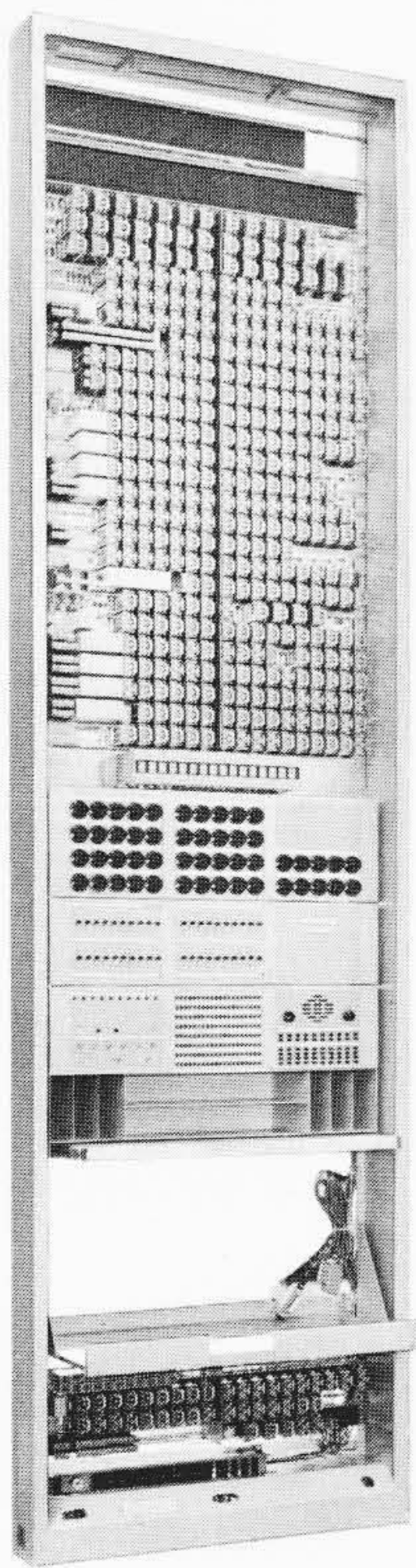


図4 日本電信電話  
公社武蔵野電気通信  
研究所納めDDX-2  
低速信号制御装置



図2 市外中継交換機  
の集中試験架

良好に稼動中である。主な性能を次に述べる。

- (1) 最大入・出回線数：各6,000回線/ユニット
- (2) 最大トラフィック容量：1,880erl/ユニット
- (3) レジスタ信号形式：MFC(R2), DP, MF
- (4) 送, 受信数字けた数：国際呼を考慮し, 最大15けたまで可能
- (5) 課金形式：メータパルス オーバージャクション, CAMA
- (6) ルート数：約2,000ルート/ユニット
- (7) 無ひも中継台の収容が可能である。
- (8) パッド コントロールが可能である。

### AX-150クロスバ式構内交換機

内線電話機数が100回線クラスの顧客において、資格をもった専任の交換取扱者を置かないで、一般の人が直接着信局線へ応答する分散形中継台式、又は分散形中継台・無ひも局線中継台切換式の需要が最近とみに多くなっている。

日立製作所はこれに答えるため、40～120回線をカバーし分散形中継台式、分散形中継台・無ひも局線中継台切換式及び無ひも局線中継台式のいずれにも適用できるAX-150形クロスバ構内交換機(PABX)(図3)を開発した。従来からの機能は、基本あるいは付加機

能としてすべて網羅しており、顧客の多様な要求に応ずることができる。また、付加機能の増設に備えて収容キャビネットは三重ゲート式を採用している。その他、融通性のあるフレーム構成(トラヒックは2.25～6.6HC S/L)、ざん新なデザインの無ひも局線中継台などの特長をもっている。

### DDX-2 データ交換機

DDXデータ交換機は昭和46年から日本電信電話公社を中心にした共同研究体制のもとに開発が進められてきた。DDXは既存網に比べ接続時間の短縮、

伝送速度の増大、伝送品質の向上を図り、更に異速度通信、蓄積などのサービスが可能である。

現在開発中のDDX-2は時分割交換、パケット交換の機能を分離し、トラヒック増に対し拡張性をもった方式となっている。

日立製作所は共同研究としてこれらの開発に参画し、種々の試作装置を受注し(図4)、データ交換技術の確立を図ってきた。今後のデータ通信の増大に伴い、より経済的な、よりサービス性の良いデータ通信網の実現に、これらデータ交換の果たす役割は大きいものと思われる。

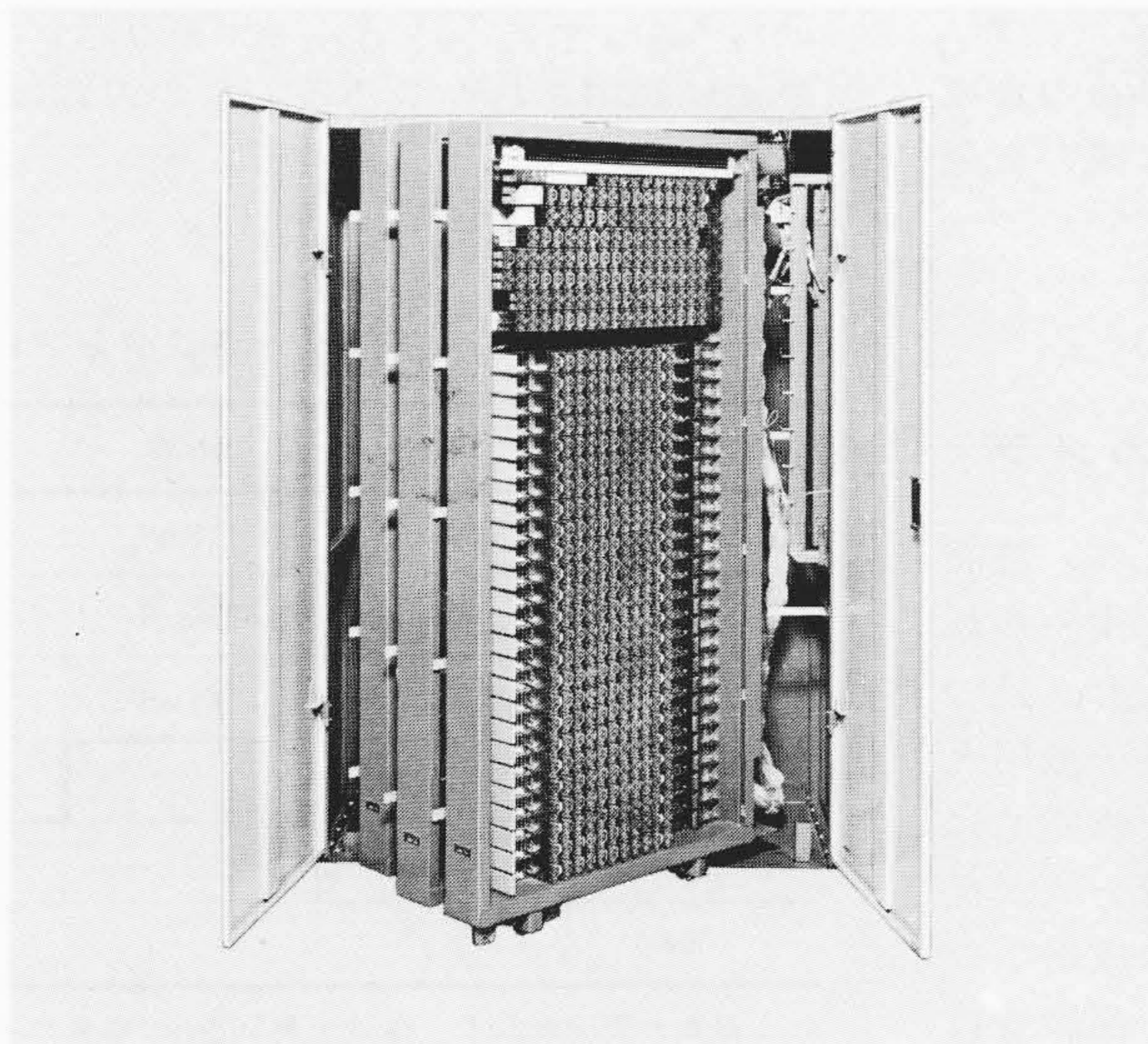


図3 AX-150クロスバ式  
構内交換機



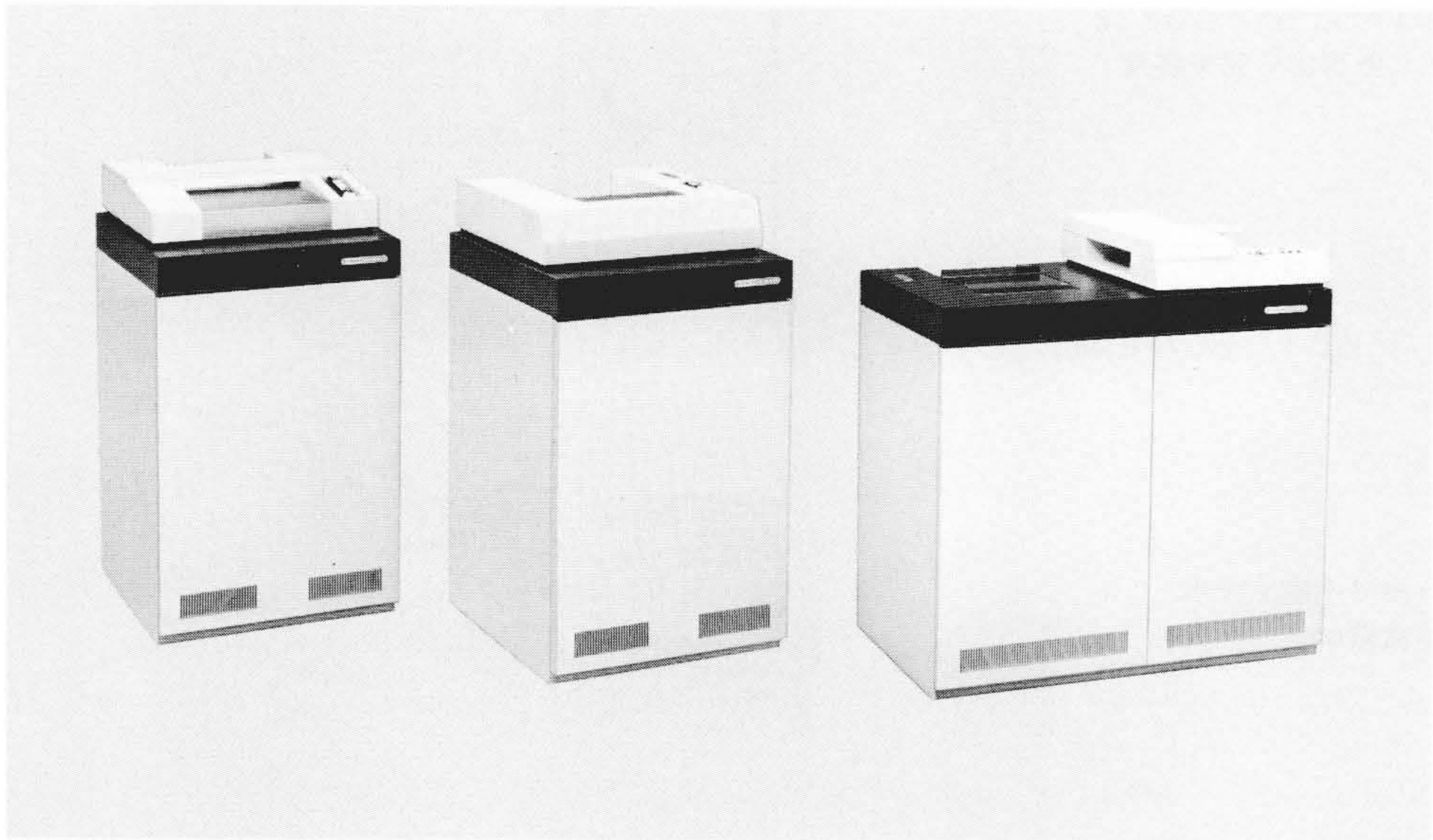


図5 高速ファクシミリ（左：送信機, 中：受信機, 右：送受一体機）

### 500形全固体化高速ファクシミリ

近年、情報伝達の手段として、電話回線を使用したファクシミリが多く用いられるようになってきた。しかし、従来の装置の伝送時間が、A4版原稿1枚当たり4～6分かかり、伝送速度向上の要望が高かった。

本装置(図5)はその要望に答えるもので、原稿のもつ情報の冗長性(空白部の多いこと)を利用した新しい信号処理技術により、一般の書類ならば、A4版1枚当たり約1分程度と大幅な伝送時間の短縮を実現している。また、ファクシミリの心臓部である光電変換に半導体(ホトセンサアレー)を用い、記録部は電子走査による乾式静電記録を採用して信頼性の向上を図っている。

本装置を利用することにより、図面、書類などを高速で伝送し、事務の合理化、情報伝達の効率化などに威力を発揮する。

### 3電極方式単管カラーカメラ

カラー用テレビカメラとして、性能上3管式が放送局はじめ広く用いられている。この方式は一般に大形、且つ高価で、調整も複雑であり、一般用として不適である。このため、性能的には不十分ながら、各種の単管方式が提案されている。今回製品化に成功した新方式単管カメラ(図6)は、撮像管自

体に微細な加工技術を駆使し、13mm×10mmの面積に648本の色フィルタ及び透明電極を形成した、いわゆる3電極方式のもので、撮像管より直接3色信号を得る。この方式は、従来の単管カメラに比べ色再現、安定度、重量寸法及び取扱いの容易性に優れている。このため、多目的カメラとして、産業、学校教育用など、一般ユーザー向けに常に安定した良質の映像が得られ、価格的にも、幅広いユーザーに答えることができる。

## エレクトロニクス

### 電子装置電源用有極型巻線部品

電子計算機あるいは家庭電気品用などの直流電源としては、小形で効率の高いスイッチングレギュレータ方式が、急速に採用されつつある。この方式は

数十キロヘルツのチョップ波を電圧変換、又は平滑するため、トランス、チョーク類にはフェライト磁心が用いられる。しかし、負荷電流による直流磁界が磁心に重畳し、しかもフェライトの飽和磁束密度が比較的小さいため、部品として大形になる欠点がある。日立金属株式会社では、希土類磁石を直流重畳磁界を打ち消す方向に、磁心空隙部に挿入したコイル類を開発した。このバイアス磁石により、大きさを約半分にすることができる。表1には、代表的なチョークコイルの、直流重畳電流印加時のインダクタンス値を示した。

### 90度並びに110度偏向インラインストライプカラーブラウン管

電子銃をインライン配列、けい光面をストライプ構造とし、ダイナミック

表1 磁心形状に対するインダクタンス値

磁心形状 負荷電流	EI-22	EI-30	EI-40	EI-50	EI-60	EI-60×2
2A	350 $\mu$ H	1.5mH	3.5mH			
5A	50 $\mu$ H	250 $\mu$ H	550 $\mu$ H	1.1mH		
10A		65 $\mu$ H	140 $\mu$ H	280 $\mu$ H	400 $\mu$ H	
20A			40 $\mu$ H	80 $\mu$ H	100 $\mu$ H	
50A				14 $\mu$ H	16 $\mu$ H	30 $\mu$ H
100A					4 $\mu$ H	8 $\mu$ H

注：最高外囲温度50°C、温度上昇50degの場合のインダクタンス値を示す。



図6 3電極方式単管カラーカメラ FP-3030



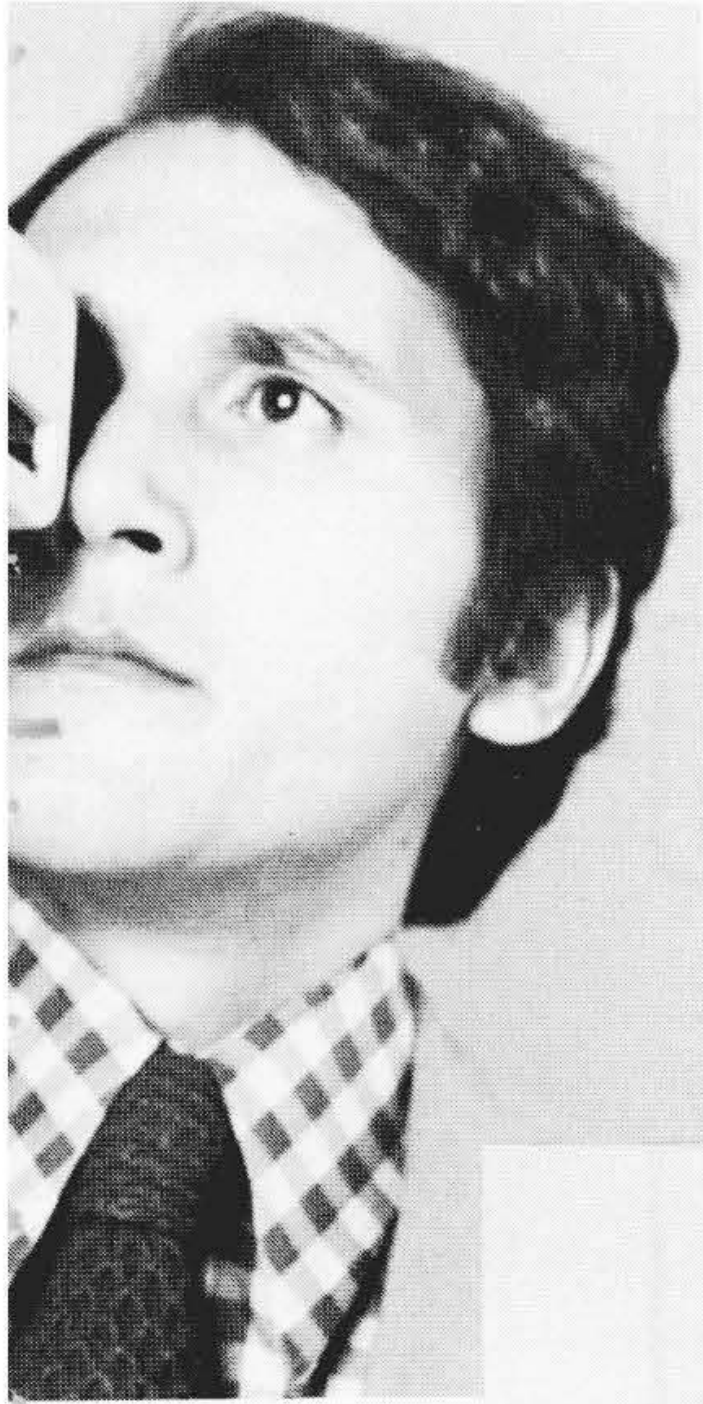
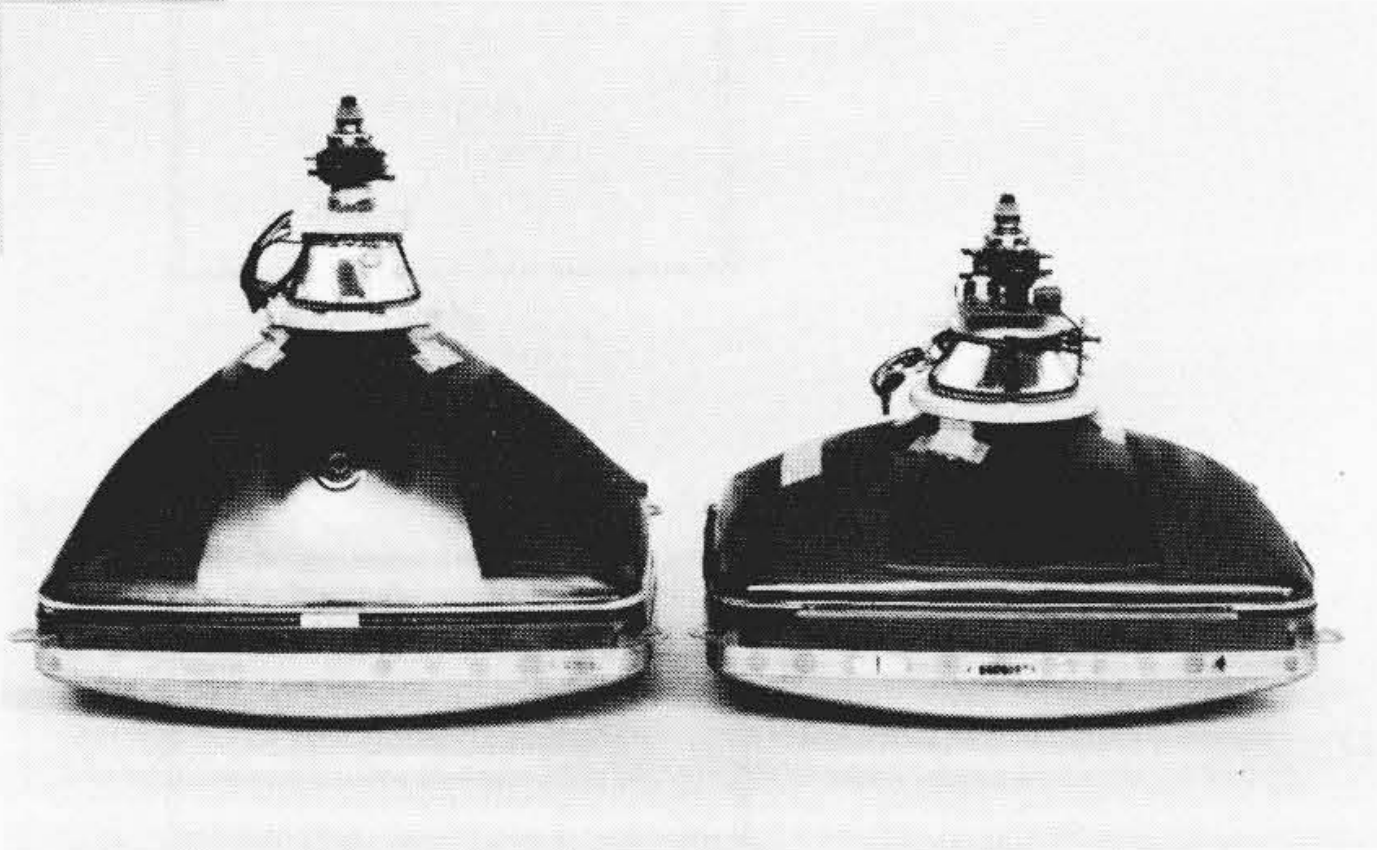


図7 20型90度(左)と110度(右)  
インライン ストライプ偏向ヨーク付カラーブラウン管



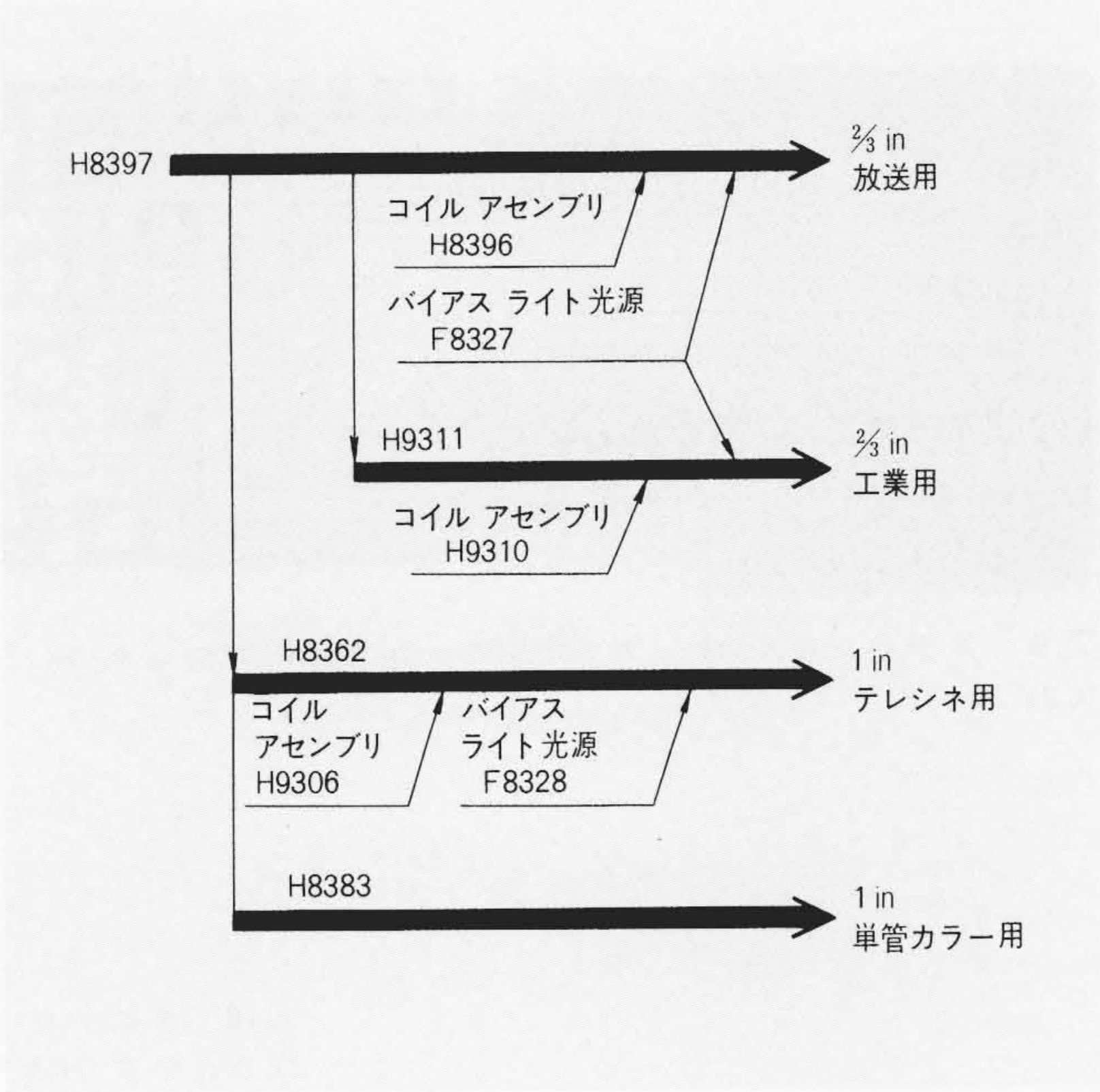
コンバーゼンス補正を偏向ヨークの自分自身の磁界で行なう、いわゆるセルフコンバーゼンスインラインカラーブラウン管で、90度偏向管は、14型～20型までのシリーズを完成し、同時に20型110度管(図7)、13型76度管も製品化した。すなわち、これらのブラウン管は、主にダイナミックコンバーゼンス補正回路を省略することにより、カラーテレビセットの省資材、ひいては信頼性の向上を図ることを目的としている。本シリーズの特長を次に述べる。

- (1) 大口径電子銃を採用することにより、解像度及び色純度を向上させた。
- (2) 同時に開発された、セミトロイダル巻き偏向ヨークと併せて使用すると、コンバーゼンス、感度、ピンクッションひずみなどの特性が優れている。
- (3) 偏向ヨークをブラウン管に首振り接着した、偏向ヨーク付ブラウン管として、セットメーカーに供給が可能である。

サチコンの応用製品

2/3inサチコンH8397は、サチコン膜を応用した最初の撮像管で、放送用カラーカメラの小形・軽量化を可能にし、放送業界に広く普及しつつある。  
昭和50年以後は、各分野に適合したサチコン製品の拡充とコイルアセンブリ、バイアスライト光源など、周辺部品の開発による総合品質の向上に

図8 サチコンの製品系列と用途



- 努めている。主な製品の特長と用途は次のとおりである。
- (1) H8362：1in・テレシネカメラ用  
ビジコンに比べて画質の鮮明度を大幅に向上させることができる。
  - (2) H8383：単管カラーカメラ用  
超小形カラーカメラによる報道取材の迅速・簡略化が可能となる。
  - (3) H9311：2/3in・工業用カラーカメラ用(図8)

高信頼度・低損失・高速ダイオード

近年、電源装置の効率向上、小形化に伴い、逆回復時間が短く、順方向電圧降下の小さい高周波電力を効率よく

整流できるダイオードのニーズが急速に増大しつつある。このたび、日立製製所は、特殊なp-n接合構造を用いてこの要求に答える信頼性の高い新形ダイオードを完成した。このダイオードは、スイッチング速度が速い、順電圧降下が小さいなどの優れた電気的特性をもつが、従来のこの種ダイオードの製造技術では、半導体と電極とを安定に接触させることが難しく、信頼性の面で難点があったのを、新しい技術を採用して完成させたものである。表2にその定格仕様と適用例を示す。  
整流部がp-n接合であるため150℃と動作温度が高く、且つ逆漏れ電流が少ない。このため高信頼度で熱的疲労に強い。なお30A以外に定格電流のシリーズ化も準備中である。

表2 高信頼度・低損失・高速ダイオード

項 目	仕 様・適 用 例	
定 格／形 式	P53/54A	P53/54B
尖頭逆 電 圧	50V	100V
平均順 電 流	30A	30A
順 電 圧 降 下	≤0.8V(波高値30A)	≤0.85V(波高値30A)
接 合 部 温 度	-40～+150℃	
逆 回 復 時 間	0.3μs	
逆 電 流	≤ 3 mA(150℃尖頭電圧における値)	
応 用 機 器	電子計算機及び周辺機器電源部 DC-DCコンバータ、スイッチングレギュレータ、高周波インバータ	



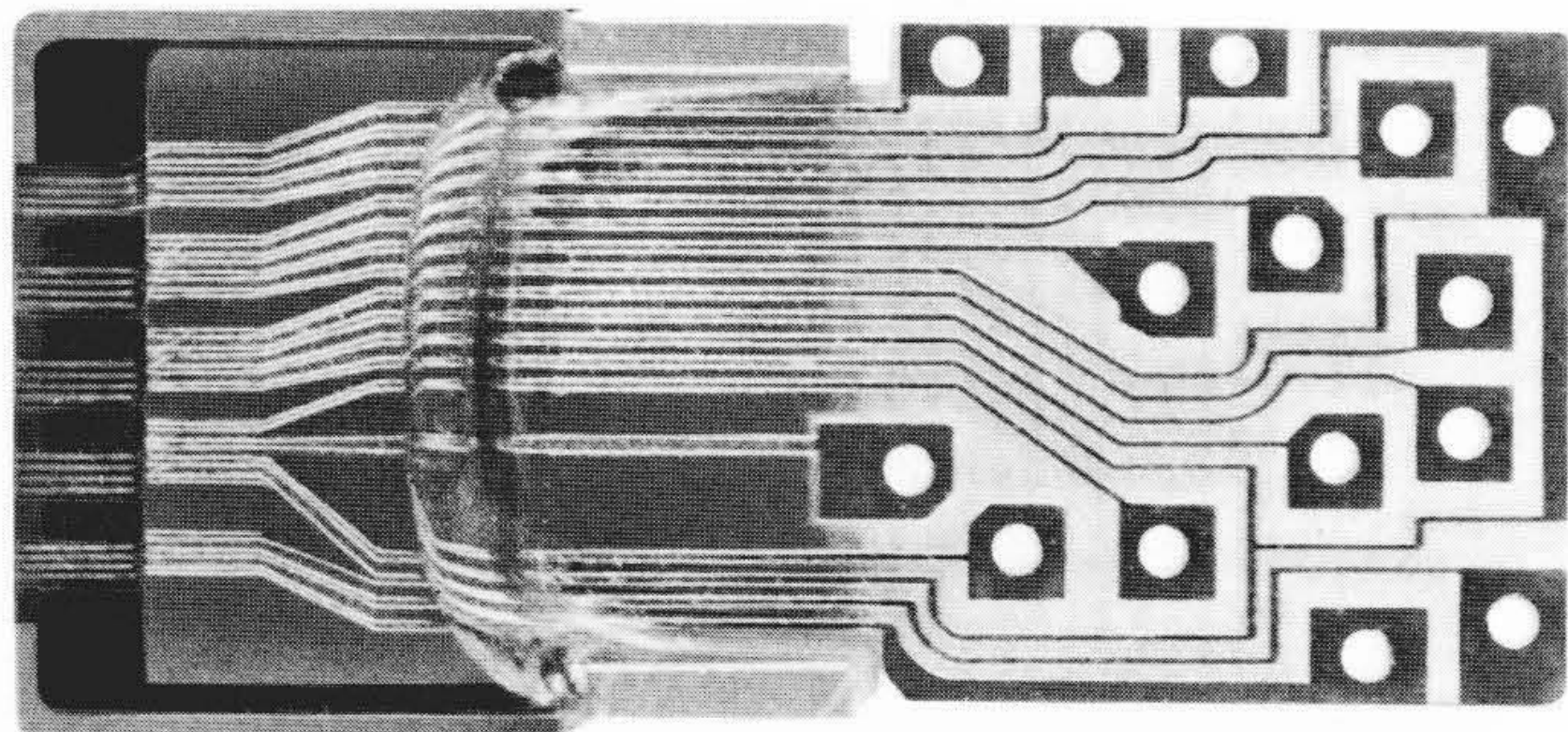


図9 4チャンネルオーディオ用ホール効果磁気ヘッド(12.7mm×27.5mm)

### ホール効果磁気再生ヘッド

オーディオ用テープレコーダの高性能化のためには、ヘッドの高集積化、高感度化、低歪み化が望まれる。これらの要求を満足するものに、半導体のホール効果を応用したヘッドが考えられるが、従来はS/N比が小さく、周波数帯域の狭いものしか得られなかった。

我々はInSb薄膜をホール効果素子材料に用いて、上記の欠点を解消したホール効果磁気ヘッド(8トラック4チャンネル型オーディオ再生用)を開発した(図9)。薄膜をゾーンメルト処理して結晶性を高め、且つ能率の良い磁気回路を組み合わせたので、ホール効果ヘッドとして初めて実用的S/N比及び周波数特性(標準テープより40~1×10<sup>4</sup>Hzで53dB)に到達した。しかも、波形ひずみ小、低周波で感度大、集積化容易の点で従来のコイルヘッドより優れていることが分かった。

### 4ビットマイクロコンピュータHMCS-4

近年、従来のハードワイアードロジック設計からマイクロコンピュータを用いたソフトウェアによる論理設計へと設計技術が移行する中で、マイクロコンピュータシリーズの第一弾として、4ビットマイクロコンピュータHMCS-4システム用LSIファミリを開発した(図10)。

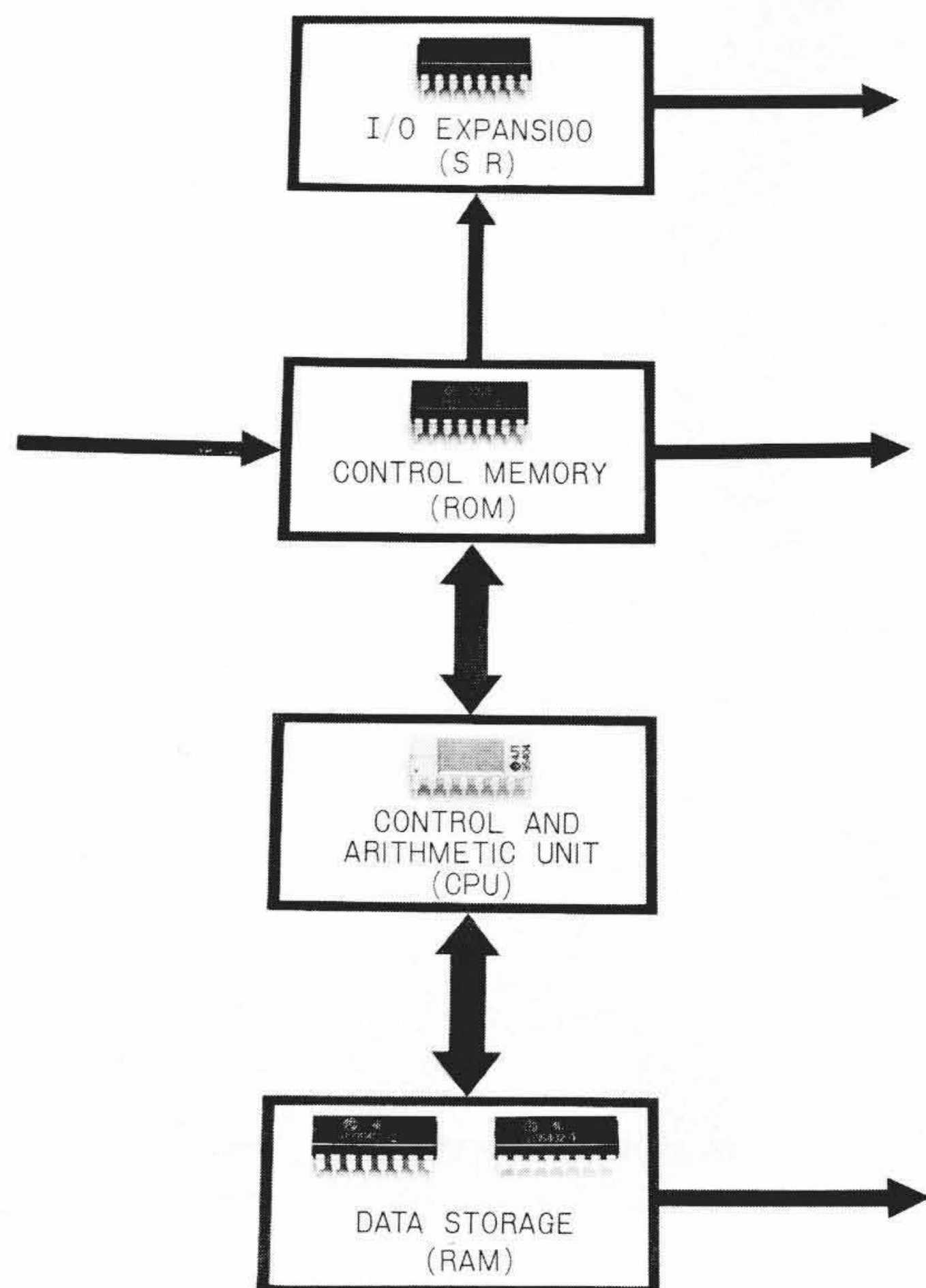
図10 4ビットマイクロコンピュータHMCS-4LSI

HMCS-4LSIファミリは16ピンパッケージに収められ、並列4ビットCPU:HD35404, ROM:HN35600シリーズ・HN35800シリーズ, RAM:HD35402, SR:HD35403から構成されている。本システムと外部装置とのデータ転送には、特殊インタフェースを不要とせず、システムのコンパクト化が可能なシステム設計になっている。なおHMCS-4LSIはインテル社MCS-4LSIとピン接続、電気的特性、ソフトウェアにおいて互換性がある。

### 高級電子式卓上計算機用MOS LSI

電子式卓上計算機用標準LSIのラインアップ強化として、次のような特長をもった関数計算機能付電子式卓上計算機用MOS LSI, HD3689, HD3699, HD36109の3機種を開発し、更に開発を続行中である。

- (1) 一般的な四則計算、メモリ計算のほかに、三角関数、逆三角関数、指数関数、対数関数などの初等関数計算がワンタッチで求めることができる(図11)。
- (2) 有効数字(仮数)8けた、指数2けた(10<sup>-99</sup>~10<sup>+99</sup>)の広範囲な数値を取り扱うことができる。
- (3) プログラマブルロジックアレイ(PLA)方式の採用で、顧客仕様品の短期開発が可能である。



- (4) 関数計算速度は、最大で1秒以下と高速である。

### リニアIC用自動レイアウトシステム(LALS)

音響用、テレビ用を中心とする民生用電子機器のIC化が促進されるに伴い、リニアIC新製品の短期間開発の要求がますます強くなってきている。

リニアIC自動レイアウトシステム(LALS)は、マスクパターン設計を電子計算機により自動化するシステムである(図12)。これによりIC設計期間短縮が可能となっただけでなく、IC開発につきものであったマスクパターン修正回数を大幅に低減できた。今後、リニアICのカスタマの要求に答える短期間開発態勢の確立が可能となった。主な特長を次に述べる。(1)グラフィックディスプレイシステムと結合し、レイアウトの最適化を容易にした。(2)素子の配置にPERT手法を適用し、パターンサイズの縮小を図った。

### 音響機器用高耐圧低雑音トランジスタ

最近、音響機器の発達は目覚ましくシステムコンポーネントを中心とする高級機器化、高性能化が進んでいる。それによって、半導体素子への要求も



図11 キーボード配置例

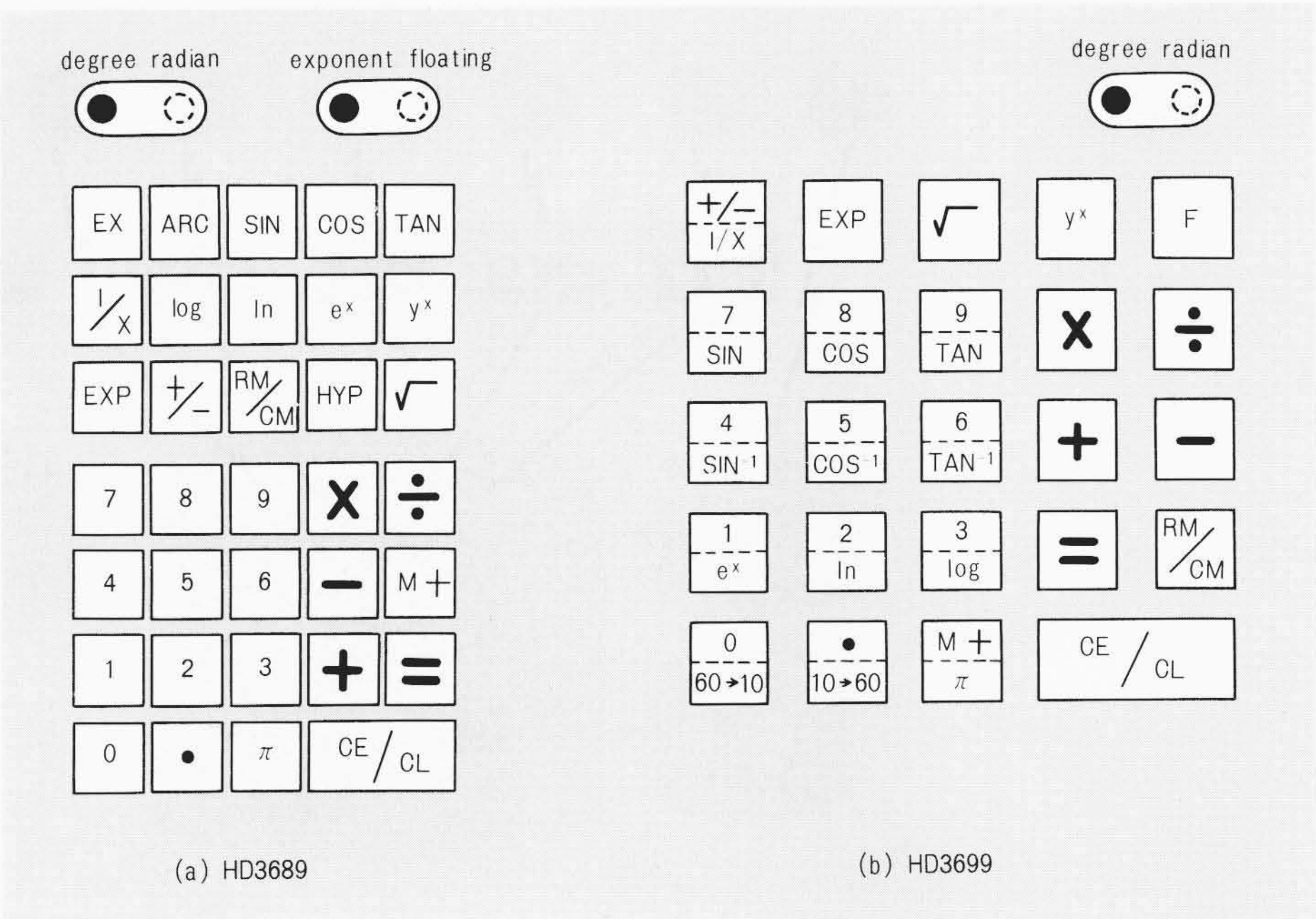


図13 2 SCI775, 1775Aの外形  
(2 SA872, 872Aも同じ…TO-92)

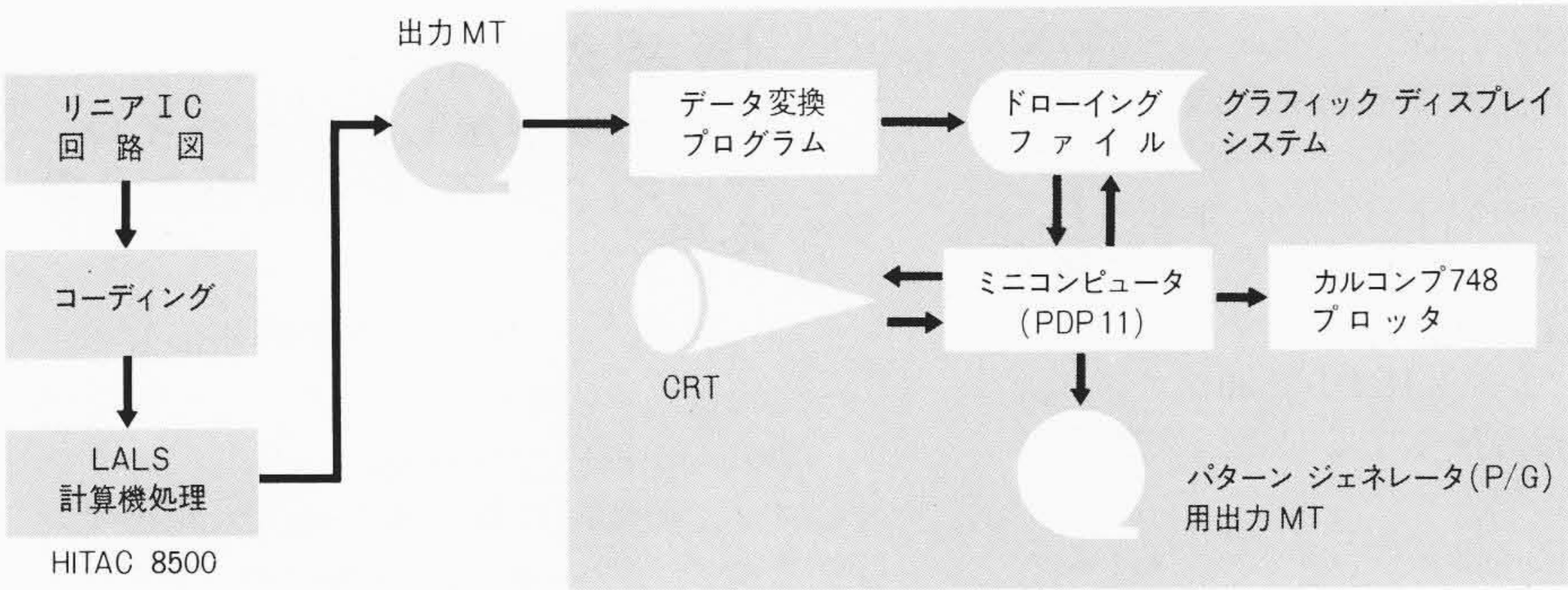
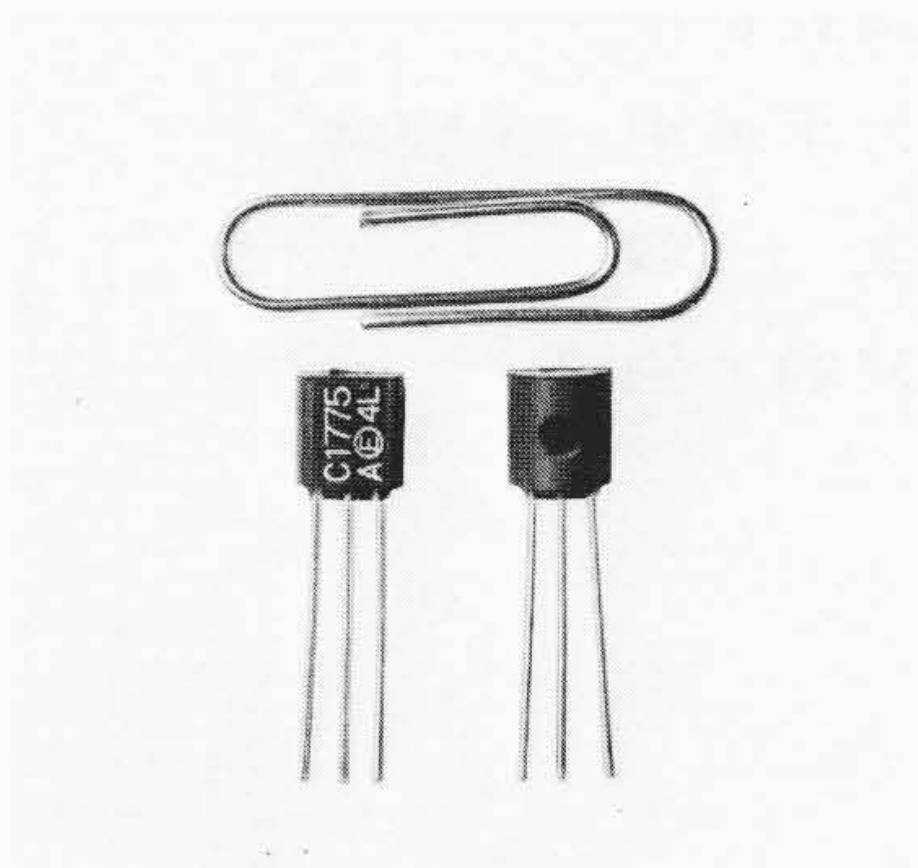


図12 リニアIC用自動レイアウト システム(LALS)概念図

厳しくなり、広ダイナミックレンジを得るためのシステムの高電源電圧化に伴う低雑音トランジスタの高耐圧化、及び雑音レベルの改良が要求されている。このために、結晶、拡散、パッシベーション技術の改良を行ない、雑音レベルの改良及び雑音変動の少ない素子の開発に成功した(図13)。主要特性を表3に示す。

電子計算機用高速論理LSI

このECL-LSI(Emitter Coupled Logic-Large Scale Integration)は電子計算機などの情報処理装置で、コストパフォーマンスが優れ、且つ信頼性の高い高速論理回路を実現するために開発されたもので、集積度は100～200ゲート、遅延時間は1.1ns/ゲート、

表3 主要特性

品 種 名	$V_{CE0}$ ( $I_C = 1\text{ mA}$ )	$h_{FE}(V_{CE}=12\text{ V}, I_C=2\text{ mA})$		$NF(V_{CE}=6\text{ V}, I_C=50\mu\text{ A}, R_g=50\text{ k}\Omega)$	
		最 小	最 大	$f=10\text{ Hz}$	$f=1\text{ kHz}$
2 SCI775, 1775A	120V……A 90V	160	2,000	5 dB以下	1.5dB以下
2 SA872, 872A	"	"	1,200	"	"

パッケージは52ピン方形気密封止セラミック(ピン間隔2.54mm)である(図14)。CAD(Computer Aided Design)システムを用いて設計されたこのLSIはHITAC-Mシリーズで使用され、次の特長を持っている。

- (1) 高速論理ICファミリ(HD10000シリーズ)と完全コンパチブルな入出力特性を持っている。
- (2) 微細実装技術は不要で、HD10000シリーズと混在実装が可能。
- (3) 特別な放熱技術は不要で、通常強制空冷で使用が可能。
- (4) 低消費電力により高信頼性を実現。

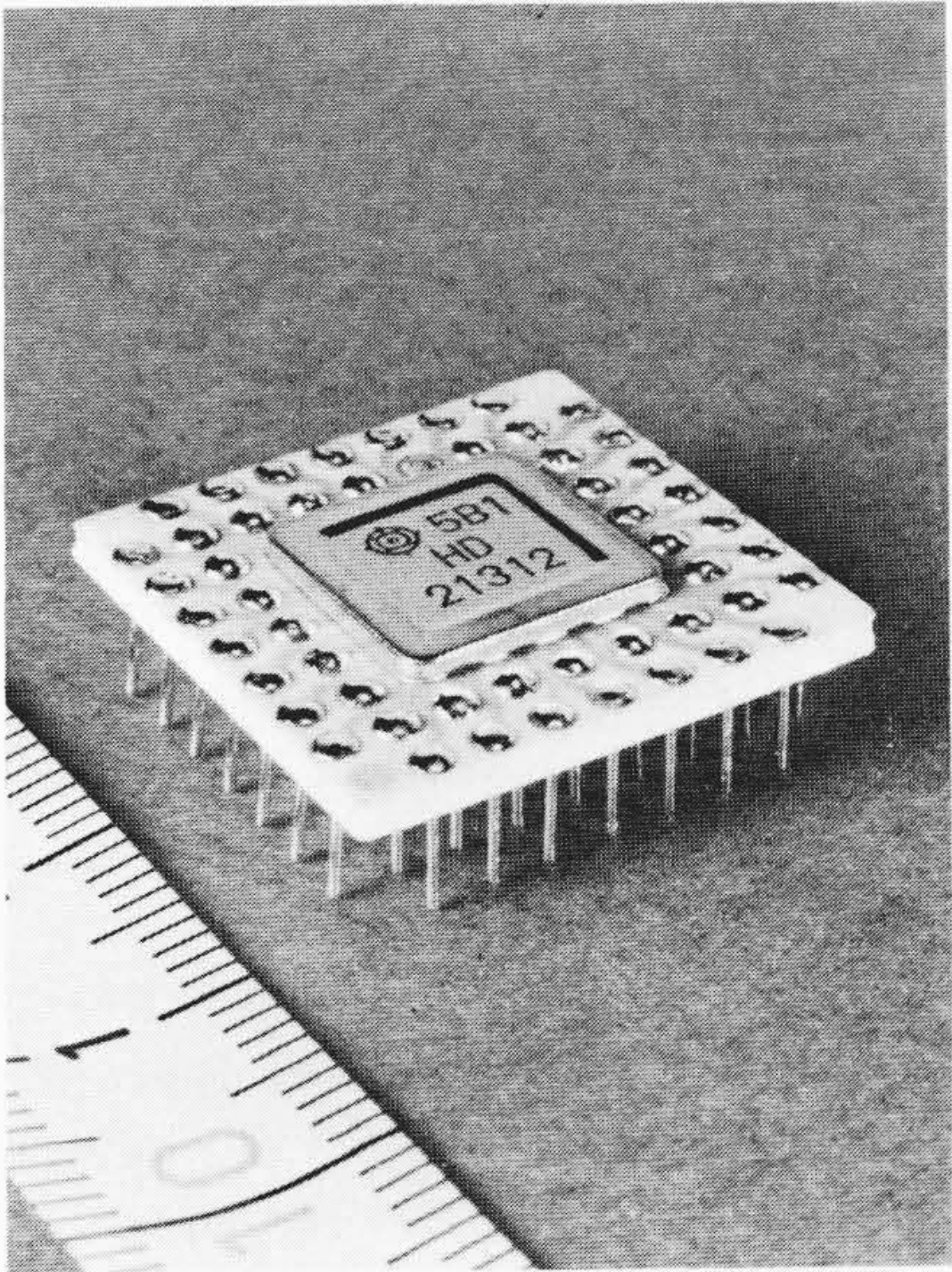


図14 高速論理LSI